

# POLARIZED LIGHT SEPARATING PRISM SHEET AND ILLUMINATOR

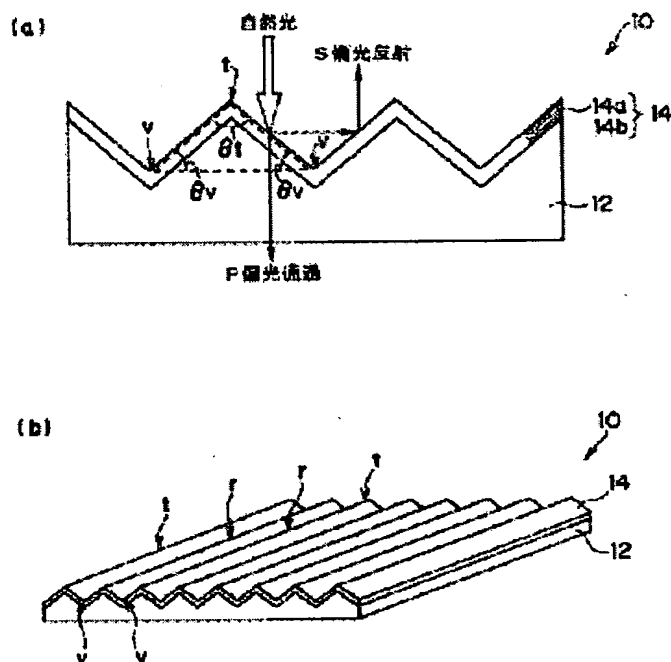
**Patent number:** JP2001188126  
**Publication date:** 2001-07-10  
**Inventor:** ARAKAWA KOHEI; ICHIHASHI MITSUYOSHI  
**Applicant:** FUJI PHOTO FILM CO LTD  
**Classification:**  
**- International:** G02B5/30; G02B5/04; G02F1/13; G02F1/1335; G02F1/13357; G02F1/157  
**- european:**  
**Application number:** JP20000000459 20000105  
**Priority number(s):**

Report a data error here

## Abstract of JP2001188126

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a polarized light separating prism sheet capable of being produced at a low cost and exiting linearly polarized light having a specified oscillation direction from natural incident light entering the sheet.

**SOLUTION:** This prism sheet 10 has a liquid crystal layer 14 containing smectic liquid crystal molecules, and the liquid crystal layer transmits one polarized light component of two polarized light components having the polarization axis perpendicular to each other and at least reflects the other component. In the separation prism sheet 10 for polarized light, the surface of the liquid crystal layer 14 is preferably formed into a rugged form having peaks *t* and valleys *v* with the ridge lines *r* of the peaks *t* arranged almost parallel one another.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-188126

(P2001-188126A)

(43)公開日 平成13年7月10日(2001.7.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B	5/30	C 0 2 B	5/30 2 H 0 4 2
	5/04		5/04 Λ 2 H 0 4 9
G 0 2 F	1/13 5 0 5	G 0 2 F	1/13 5 0 5 2 H 0 8 8
	1/1335 5 1 0		1/1335 5 1 0 2 H 0 9 1
	1/13357		1/157 2 K 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-459(P2000-459)

(22)出願日 平成12年1月5日(2000.1.5)

(71)出願人 000003201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 荒川 公平

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富

士写真フイルム株式会社内

(72)発明者 市橋 光芳

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真

フイルム株式会社内

(74)代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

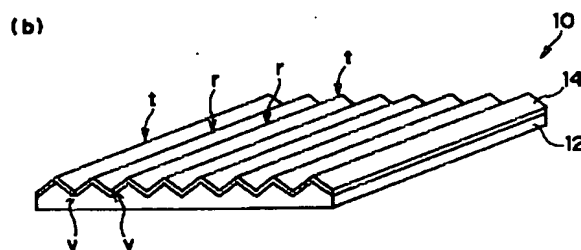
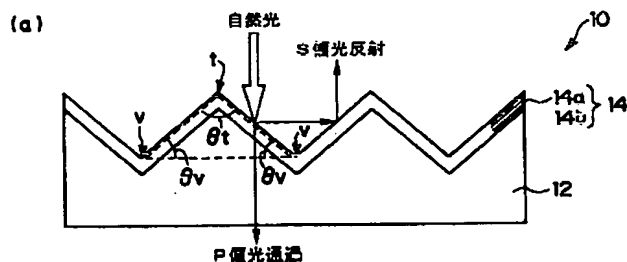
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 偏光分離プリズムシートおよび照明装置

## (57)【要約】

【課題】 低コストに作製でき、且つ入射した自然光から特定の振動方向を有する直線偏光光を出射させ得る偏光分離プリズムシートを提供する。

【解決手段】 スメクチック液晶性分子を含有する液晶層14を有し、該液晶層が互いに直交する2の偏光成分のうち一方を透過するとともに、他方を少なくともも反射する面を有する偏光分離プリズムシート10である。好ましくは、液晶層14の表面が、頂部 $t$ と谷部 $v$ とを有し、頂部 $t$ の稜線 $r$ が互いに略平行に配置された凹凸形状を有する偏光分離プリズムシート10である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スメクチック液晶性分子を含有する液晶層を有し、該液晶層が互いに直交する2の偏光成分のうち一方を透過するとともに、他方を少なくとも反射する面を有する偏光分離プリズムシート。

【請求項2】 液晶層の表面が、頂部と谷部とを有し、頂部の稜線が互いに略平行に配置された凹凸形状を有する請求項1に記載の偏光分離プリズムシート。

【請求項3】 稜線に垂直な断面が、1の頂部と該頂部に隣合う2の谷部とからなる略二等辺三角形形状が複数配列された形状を有する請求項1または請求項2に記載の偏光分離プリズムシート。

【請求項4】 スメクチック液晶性分子が、スメクチックA構造およびスメクチックC構造をとり得る請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の偏光分離プリズムシート。

【請求項5】 液晶層が、スメクチック液晶性分子を固定化してなる請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の偏光分離プリズムシート。

【請求項6】 液晶層がスメクチック液晶性分子を光反応により固定化してなる請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の偏光分離プリズムシート。

【請求項7】 反射板、バックライト、および1以上のプリズムシートを供えた照明装置において、前記プリズムシートの少なくとも1つが請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の偏光分離プリズムシートである照明装置。

【請求項8】 反射板と偏光分離プリズムシートとの間に拡散板を備えた請求項7に記載の照明装置。

【請求項9】 反射板と偏光分離プリズムシートとの間に複屈折フィルムを備えた請求項7に記載の照明装置。

【請求項10】 複屈折フィルムが1/4波長板である請求項9に記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置等に利用され得る偏光分離プリズムシートおよび照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】コンピュータ等のディスプレイとして利用されている液晶表示装置は、直線偏光を液晶層で変調して、画像を表示している。従来の液晶表示装置では、直線偏光は、ヨウ素系あるいは二色性色素から構成される偏光板に自然光を透過させて得ているため、自然光の50%は吸収されてしまい、光の利用効率が低く、その結果、表示が暗くなるという問題がある。また、吸収された光エネルギーが熱エネルギーに変換され、偏光板の偏光特性に悪影響を及ぼす場合もある。この様な実情に鑑み、輝度向上を目的として、液晶表示装置には、例えば、プリズム列を配置したプリズムシートが使用されて

いるが、該プリズムシートは、光の進行方向を視野角に集めることにより輝度を向上させるものであり、偏光板で自然光に含まれる特定の偏光が吸収されることは避けられない。

【0003】そこで、自然光に含まれる偏光成分を分離し、一方を透過するとともに他方を反射し、反射された光を再利用して光の利用効率を向上させる方法が種々提案されている。例えば、特表平6-508449号公報には、三角柱のプリズム列の表面に屈折率が相互に異なる（屈折率大と小の）薄膜を複数積層して形成したプリズムシートを2枚、プリズム面を互に対向させて貼り合わせて構成された偏光分離シートが提案されている。この偏光分離シートは、原理的には、自然光をブリュースター角で入射させ、P偏光成分を透過させるとともに、S偏光成分を薄膜間の界面で繰り返し反射して再利用を図るものであり、光の利用効率が向上する点で有用である。しかし、前記偏光分離シートでは、プリズム列表面の薄膜層を蒸着を利用して形成しているので、生産工程が煩雑であり、且つ生産コストが高いという問題がある。

【0004】また、特表平9-506837号公報には、屈折率が相互に異なる（屈折率大と小の）延伸フィルムを多層積層した偏光分離シートが開示され、「DBEF」という商品名で商品化されている。この多層フィルムからなる偏光分離シートは、光の利用効率を向上し得る点で有用であるが、薄いフィルムを数百層積層して構成しているため、作製工程が煩雑であるとともに、フィルムを所定の形状にカットする際に、切りくずが廃塵となって大量に排出されるという問題がある。さらに、特開平6-282814号公報には、コレステリック液晶層と1/4波長板とを組み合わせて、コレステリック液晶層により2の円偏光成分を分離し、且つ1/4波長板により円偏光を直線偏光に変換する技術が開示されている。この技術によれば、光の利用効率が向上するものの、コレステリック液晶層と1/4波長板を使用する必要があり、生産コスト増の問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記従来の問題点を解決し、低コストに作製でき、且つ入射した自然光から特定の振動方向を有する直線偏光を出射させ得る偏光分離プリズムシートを提供することを目的とする。また、本発明は、光源からの光の利用効率が高く、液晶表示装置等に使用した場合に、輝度の高い表示を可能とする照明装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の偏光分離プリズムシートは、スメクチック液晶性分子を含有する液晶層を有し、該液晶層が互いに直交する2の偏光成分のうち一方を透過するとともに、他方を少なくとも反射する面を有する。

【0007】本発明の偏光分離プリズムシートに、所定の角度で自然光が入射すると、自然光に含まれる互いに直交する直線偏光成分（P偏光成分とS偏光成分）のうち、一方は液晶層の面を透過し、他方は少なくとも反射される。本発明の偏光分離シートは、スメクチック液晶性分子が示す層状構造を利用して、自然光に含まれる互いに直交する直線偏光成分を分離する。従って、本発明の偏光分離プリズムシートの作製には、従来薄膜の積層体を作製するのに必要であった蒸着等の煩雑な工程が不要であり、作製のコストを軽減できる。

【0008】本発明の偏光分離プリズムシートは、液晶層の表面が、頂部と谷部とを有し、頂部の稜線が互いに略平行に配置された凹凸形状を有しているのが好ましい。特に、稜線に垂直な断面が、1の頂部と該頂部に隣合う2の谷部とからなる略二等辺三角形形状が複数配列された形状を有しているのが好ましい。

【0009】液晶性分子がスメクチックA構造およびスメクチックC構造をとることが好ましく、且つスメクチック液晶性分子は、前記液晶層において、固定化されているのが好ましい。特に、光反応により固定化してなるのが好ましい。

【0010】また、上記課題を解決するため、本発明の照明装置は、反射板、バックライト、および1以上のプリズムシートを供えた照明装置において、前記プリズムシートの少なくとも1つが本発明の偏光分離プリズムシートである。

【0011】本発明の照明装置では、バックライトから照射された自然光に含まれる直線偏光成分は、偏光分離プリズムシートによって分離され、例えば、P偏光成分は透過し、S偏光成分は反射される。反射されたS偏光成分は、反射板によって反射され振動方向が変換され、P偏光成分を含んだ状態で、再び偏光分離プリズムシートに入射する。入射したP偏光成分は透過光に寄与する。その結果、光の利用効率が向上する。

【0012】本発明の照明装置は、反射板と偏光分離プリズムシートとの間に拡散板を備えていてもよい。また、反射板と偏光分離プリズムシートとの間に複屈折フィルムを備えていてもよく、複屈折フィルムは、1/4波長板であるのが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。本実施の形態にかかる偏光分離プリズムシート10の断面模式図を図1

(a)に、斜視図を図1(b)に示す。偏光分離プリズムシート10は、透光性支持体12上に、スメクチック液晶性分子を含有する液晶層14が形成されてなる。液晶層14の表面は、頂部 $t$ と谷部 $v$ とを有し、頂部 $v$ の稜線 $r$ は、略平行に配置された凹凸形状（以下、「プリズム形状」という場合がある）を有する。液晶層14は、スメクチック液晶相特有の層構造を有する。

【0014】例えば、液晶層14中、層14aと層14bが互いに隣接して積層されているとする。層14aと層14bの屈折率を各々 $n_a$ および $n_b$ とすると、層14aから層14bへ、自然光が入射角 $\theta$ （層14aと層14bとの界面における入射角）で入射した場合、 $n_a$ 、 $n_b$ 、および $\theta$ との間に下記関係式が成立すると、P偏光成分は反射せず透過する。一方、S偏光成分は一部透過するとともに、大半が反射する。透過光に含まれるP偏光成分とS偏光成分は、順次、層14aと層14bとの界面で透過と反射を繰り返す、出射光にはP偏光成分のみが含まれ、S偏光成分はほぼすべて反射される。即ち、偏光分離プリズムシート10からの出射光はほぼP偏光成分のみからなり、偏光性を示す。

$$\tan \theta = n_a / n_b$$

【0015】液晶層14は、屈折率が相互に異なる層を複数積層した積層構造を有しているのが好ましく、各層の屈折率の差は大きい程好ましい。屈折率は、各層に含まれるスメクチック液晶性分子の配向によって決定される。

【0016】また、偏光分離プリズムシート10の稜線 $r$ に垂直な断面は、1の頂部 $t$ と該頂部 $t$ に隣り合う2の谷部 $v$ とが略二等辺三角形形状を複数配列してなると、例えば、バックライト等からの入射光に対して、均等に偏光性を与えられるので好ましい。頂角（図中 $\theta_t$ ）および底角（図中 $\theta_v$ ）は、バックライト等の光源からの入射光の拡がり等に応じて適宜決定することができ、一般的には、 $\theta_t$ が $60 \sim 150^\circ$ 、および $\theta_v$ が $15 \sim 75^\circ$ の略二等辺三角形とされる。また、液晶層14の表面に形成されたプリズム形状の周期は、 $2 \mu\text{m}$ 以上 $5 \text{mm}$ 以下が好ましく、取り扱い易いフィルムの厚さを考慮すると、プリズム形状の周期は $10 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下であるのがより好ましい。

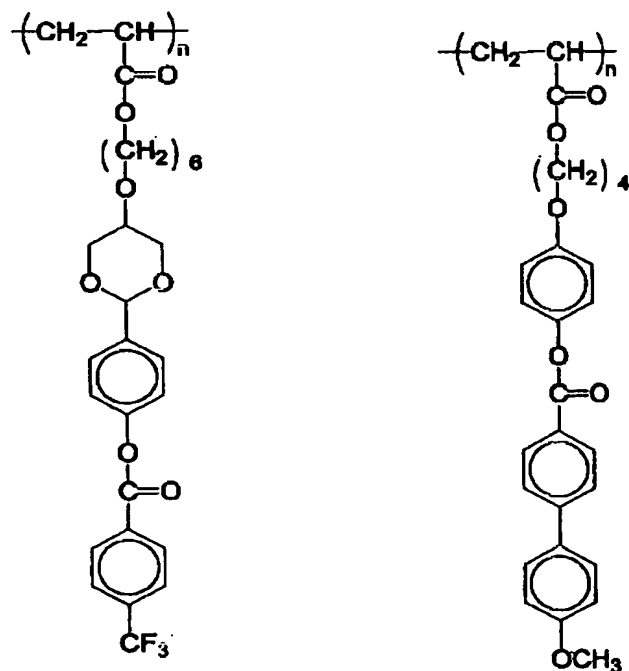
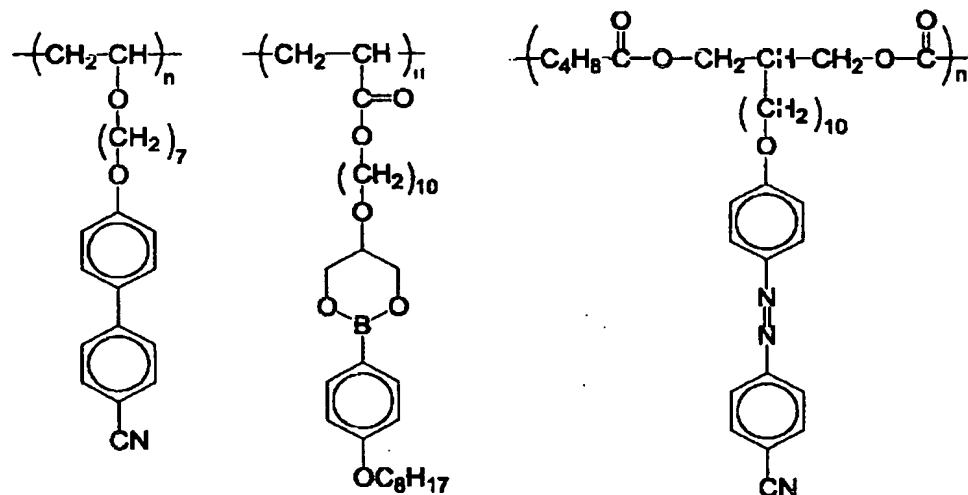
【0017】透光性支持体12の厚さは、液晶層14の表面に形成されたプリズム列の大きさに応じて、適宜好ましい範囲が決定される。微細なプリズム列を形成した場合は、透光性支持体12として、 $20 \sim 300 \mu\text{m}$ 程度のプラスチックフィルムまたはシートが好適に利用可能である。

【0018】以下、透光性支持体12、液晶層14に使用され得る材料、および偏光分離プリズムシート10の作製方法について説明する。本実施の形態に使用し得る透光性支持体12は、透光性が高い材料から構成されているのが好ましく、具体的には、光の透過率が80%以上であるのが好ましい。また、透光性支持体12は、光学異方性を示す材料から構成されていてもよいし、光学異方性を示さない材料から構成されていてもよい。照明装置に使用する場合は、光源の熱により変形しない程度の耐熱性を有する材料であるのが好ましい。一方、液晶層14をその表面に積層するには、熱や圧力等により変形可能であり、加工性が良好な材料であるのが好まし

い。この様な観点から、透光性支持体12は、ポリマー材料から構成されているのが好ましく、特に、セルロースエステル系、ポリカーボネート系、ポリオレフィン系、ポリスルホン系、ポリエーテルスルホン系、ポリエチレンテレフタレート系、ノルボルネン系、ポリアクリレート系、ポリメタクリレート系、ポリエチレンナフタレート系の重合体および共重合体が好ましい。また、これらの高分子のブレンド等も好適に利用できる。

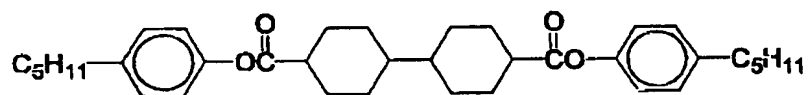
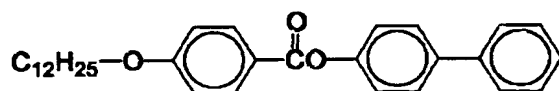
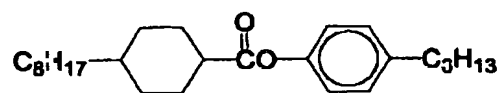
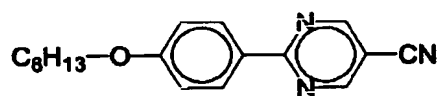
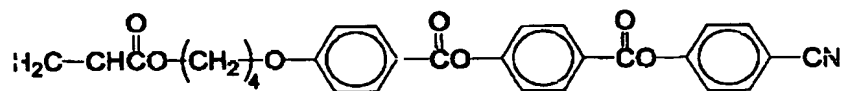
【0019】液晶層14に使用し得るスメクチック液晶性分子としては、スメクチックA構造およびスメクチックC構造をとり得る液晶性分子が好ましい。以下に、スメクチックA構造およびスメクチックC構造をとり得る液晶性分子の例を示すが、本発明に用いられる液晶性分子は、以下の液晶性分子に限定されるものではない。

【0020】スメクチックA構造を示す液晶性分子【化1】



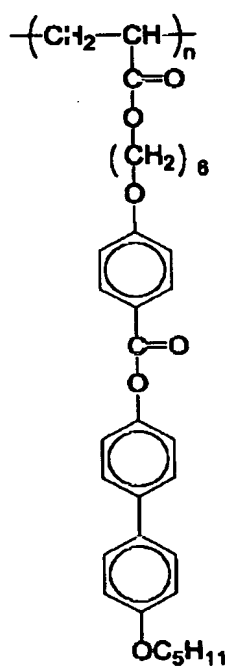
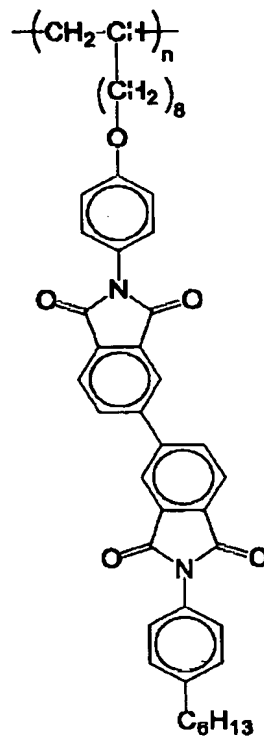
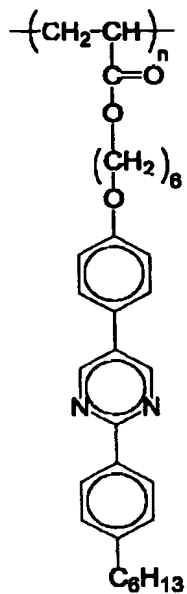
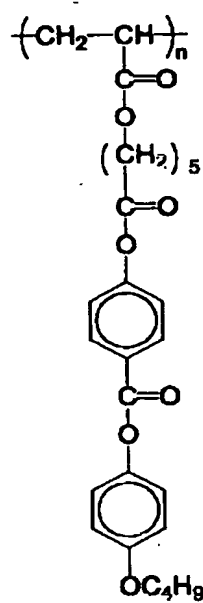
【0021】

【化2】



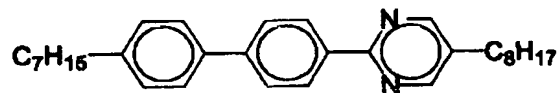
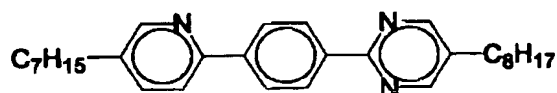
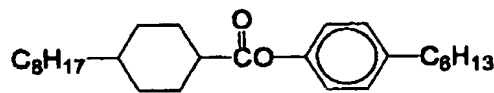
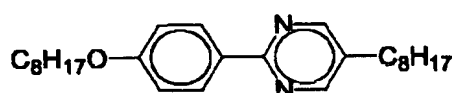
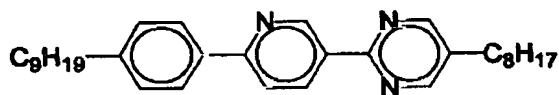
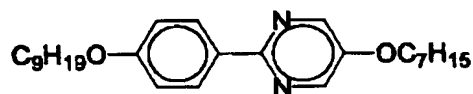
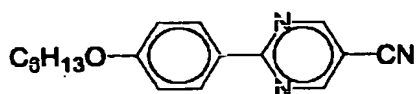
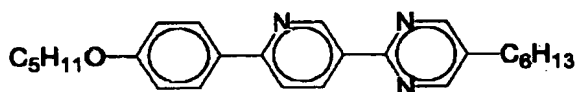
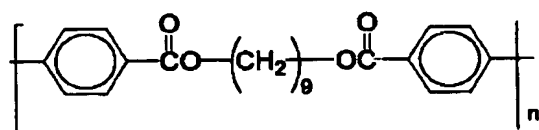
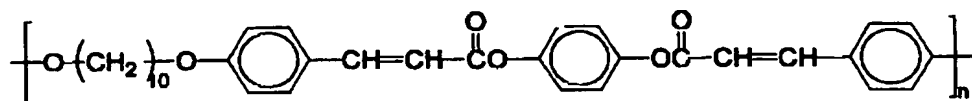
【0022】スメクチックC構造を示す液晶性分子

【化3】



【0023】

【化4】



【0024】液晶層14において、スメクチック液晶性分子は固定化されているのが好ましい。固定化は、スメクチック液晶性分子として重合性基が導入された液晶性分子を用い、該液晶性分子を所望の配向とした後に、前記重合性基を重合させることによって実施することができる。また、スメクチック液晶性分子として反応性基が導入された液晶性分子を用い、該反応性基と反応し得る架橋剤を添加して、反応性基と架橋剤とを反応させることによって固定化することができる。例えば、重合反応および架橋剤による架橋反応は、熱の供与によって反応が進行する熱反応であっても、光の照射によって反応が進行する光反応であってもよい。中でも、光反応が好ましい。その他、液晶性分子が有するサーモトロピック性を利用して固定化を実施してもよい。

【0025】液晶層14におけるスメクチック液晶性分子の配向を制御するために、配向膜を利用することがで

きる。配向膜の表面エネルギーを調整することによって、液晶性分子と配向膜との傾斜角を制御することができる。例えば、配向膜の表面エネルギーを低下させると、液晶性分子が配向膜に対して垂直に配向する傾向がある。配向膜は通常、ポリマーから構成されているが、配向膜の表面エネルギーは、例えば、配向膜を構成しているポリマーに所定の官能基を導入することによって低下させることができる。配向膜の表面エネルギーを低下させる官能基としては、炭素原子数が10以上の炭化水素基が有効である。前記炭化水素基を配向膜の表面に存在させるために、ポリマーの主鎖よりも側鎖に炭化水素基を導入するのが好ましい。配向膜としては、ポリイミド系、ポリビニルアルコール系等の高分子膜が使用できる。

【0026】前記配向膜にラビング処理を施すのが好ましい。ラビング処理は、配向膜の表面を、紙や布で一定



方向に、数回擦ることにより行うことができる。尚、配向膜は、透光性基板12上に形成されていてもよいし、他の基板上に配向膜を形成し、この配向膜上に液晶層を形成し、該液晶層を、透光性基板12上に転写してもよい。

【0027】液晶層14にカイラル剤を添加し、添加量を調整することによって、スメクチック液晶性分子の配向を制御することもできる。前記カイラル剤は、一般的には、不斉炭素原子を含む化合物であり、種々の天然または合成化合物を使用することができる。カイラル剤の分子構造中に重合性基を導入し、スメクチック液晶性分子を固定化する際に、カイラル剤も固定化することができる。

【0028】偏光分離プリズムシート10の作製方法の例を以下に示す。まず、スメクチック液晶性分子、および所望により、重合開始剤、架橋剤、カイラル剤等の他の成分を含有する塗布液を調製する。次に、前記塗布液を、配向膜（例えば、透光性基板12の表面に形成された配向膜）上に塗布し、乾燥して、その後、重合反応等によってスメクチック液晶性分子を固定化し、液晶層を形成する。前記塗布液の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましい。有機溶媒としては、アミド（例、N,N-ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ビリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、エーテル（例、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン）が挙げられる。中でも、アルキルハライドおよびケトンが好ましい。塗布液の溶媒として、二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

【0029】前記塗布液は、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法等により支持体上（あるいは配向膜上）に塗布することができる。

【0030】次に、液晶層の表面を成形し、プリズム形状とする。エンボス加工を利用すると、容易に液晶層の表面をプリズム形状にすることができるので好ましい。エンボス加工は、表面に所望のプリズム形状が形成されたエンボスロールと表面が平滑なロールとからなる一対のニップロールを用いて行うのが好ましい。具体的には、液晶層の表面をエンボスロールに接触させて、透光性支持体と液晶層との積層体を前記ニップロール間に挿通させ、エンボスロールにより液晶層を加圧して、エンボスロールの表面形状を液晶層の表面に転写させるのが好ましい。ニップロールのいずれか一方を熱ロールとし、エンボスロールによる加圧の際に、前記積層体を加熱してもよい。また、エンボス加工前に、前記積層体に赤外線加熱処理またはロール加熱処理等の加熱処理を施

すこともできる。エンボス加工時または加工前に前記積層体を加熱すると、プリズム形状の転写が容易になるので好ましい。

【0031】その他、エンボスロールの代わりに、表面に所定のプリズム形状を有する型を使用して、液晶層の表面をプリズム形状とすることもできる。また、表面がプリズム形状を有する透光性支持体を使用し、透光性支持体の表面に液晶層用塗布液を塗布または印刷して、液晶層を形成してもよい。

【0032】本実施の形態では、液晶層が偏光分離プリズムシートの最表層となっている構成を示したが、液晶層が、2枚の高分子フィルムに挟持された構成であってもよい。また、液晶層は透光性支持体上に形成されている必要はなく、利用される装置内の部材に一体的に構成されていてもよい。例えば、液晶表示装置の照明装置に利用する場合は、導光板、拡散板等の各部材の一部として一体的に形成されていてもよい。

【0033】図2に、本発明の一実施形態を示す。本実施の形態は、本発明の偏光分離プリズムシートおよび照明装置を、液晶表示装置に適用したものである。尚、図1と同一の部材については、同一の番号を付し、その詳細な説明は省略する。液晶表示装置20は、反射板22、側面に冷陰極管24が密着して配置された導光板26、1/4波長板28、および偏光分離プリズムシート10がこの順番で配置された照明装置30を備えている。照明装置30の光照射方向前方には、一対の偏光板32に挟持された液晶表示用セル34が配置されている。偏光板32は、ヨウ素系偏光板、二色性色素系偏光板等からなり、偏光分離プリズムシート10から出射されるp偏光方向と偏光板32の偏光透過軸方向とは略一致して配置されている。

【0034】冷陰極管24から出射した自然光は、導光板26に入射し、続いて、偏光分離プリズムシート10に入射する。偏光分離プリズムシート10に入射した自然光のうちP偏光成分は液晶層14を通過し、S偏光成分は液晶層14の表面で反射する。反射したS偏光成分は、1/4波長板28を通過して円偏光になり、更に反射板22によって反射し、再度、1/4波長板28を通過することによって、S偏光が90°回転したP偏光に変換される。このP偏光成分は、偏光分離プリズムシート10の液晶層14の面によって反射されず、透過成分に寄与する。従って、光源からの光の利用効率は改善され、偏光板32には、光のロスが軽減された直線偏光（P偏光）が達する。偏光板32の偏光方向は、P偏光の光の振動方向と、略一致するように設定されているので、偏光分離プリズムシート10を通過した直線偏光は、偏光板32での吸収がほとんどなく有効に利用される。その結果、液晶表示セル34による輝度の高い表示が可能となる。

【0035】1/4波長板28としては、複屈折率異方

性を有する高分子フィルムを一軸に延伸して得た高分子フィルム等を利用することができる。1/4波長板としては、そのレターデーション値が、可視光領域において100nm~175nmである、広帯域1/4波長板を使用するのが好ましい。その他、屈折率の波長分散の異なる位相差板を2枚、互いの光軸を所定の角度をもたせて貼合したものの、広帯域1/4波長板として好ましい。

【0036】反射板22は、反射率の高い金属であるアルミニウム、銀、ステンレス鋼などの金属シートや金属箔を利用して構成することができる。例えば、金属シートまたは金属箔そのものを反射板として使用してもよいし、金属材料やプラスチック等からなる成型体の表面を前記金属からなる金属シートや金属箔で被覆したものを使用してもよい。また、反射効率を高めることを目的として、反射板の表面をパターン化してもよい。

【0037】本実施の形態では、バックライトとして、サイドライト式のバックライトを使用している。サイドライト式のバックライトは、装置を薄型化できるとともに、光源（冷陰極管）からの距離に依存する輝度ムラが少ないので好ましい。サイドライト式のバックライトは、冷陰極管24と、冷陰極管24からの光を液晶表示用セル34に均一に伝えるための導光板26とから構成される。導光板26としては、透明な高分子板や高分子シートにドット印刷を施したものが利用できる。前記高分子としてはポリメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。図2では、導光板26は上下面が平行でなく、テーパ状になった形状のものを示したが、上下面が平行な形状のものを使用してもよい。また、バックライトとして、直下式のバックライトを使用してもよい。

【0038】本実施の形態では、1/4波長板28を配置した構成を示したが、この構成には限定されず、1/4波長板に替えて、拡散板を配置した構成であってもよい。拡散板を配置すると、P偏光は偏光分離プリズムシート10を通過し、反射したS偏光は拡散板によって振動方向が乱され、S偏光成分のみならず、P偏光成分を含む種々の振動方向を含んだ光となる。振動方向が乱された光は、反射板22によって反射され、再度、偏光分離プリズムシート10に入射する。入射した光に含まれるP偏光成分は、偏光分離プリズムシート10の液晶層14の面によって反射されず、透過成分に寄与する。従って、前記実施の形態と同様、光源からの光の利用効率

は改善され、偏光板32には、光のロスの軽減された直線偏光（P偏光）が達し、その結果、液晶表示セル34による輝度の高い表示が可能となる。

【0039】前記拡散板としては、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート等の高分子に、BaSO<sub>4</sub>、TiO<sub>2</sub>などの無機粉末等を分散させて光拡散性を付与し、成形した高分子シートやフィルムが利用できる。

【0040】さらに、1/4波長板や拡散板等を使用しなくてもよい。その場合は、反射板22の反射面を金属で構成するのが好ましい。金属からなる反射面に所定の角度で直線偏光が入射すると、直線偏光は該金属の光学物性定数に応じて、楕円偏光に変換される。従って、偏光分離プリズムシート10の所定の面で反射されたS偏光は反射板によって反射されると、S偏光成分のみならず、P偏光成分を含む楕円偏光に変換される。再度、偏光分離プリズムシート10に入射すると、入射した光に含まれるP偏光成分は、偏光分離プリズムシート10の液晶層14の面によって反射されず、透過成分に寄与する。従って、前記実施の形態と同様、光源からの光の利用効率は改善され、偏光板32には、光のロスの軽減された直線偏光（P偏光）が達し、その結果、液晶表示セル34による輝度の高い表示が可能となる。

【0041】本実施の形態では、照明装置30は、偏光分離プリズムシート10を1つ配置した構成であるが、これに限定されず、偏光分離プリズムシート10を2以上配置した構成であってもよい。また、偏光分離プリズムシート10とともに、他のプリズムシートを配置してもよい。他のプリズムシートとしては、ポリカーボネートフィルムの表面をプリズム形状としたものが挙げられる。その他、フレネルレンズやマイクロアレイレンズ等を配置してもよい。

【0042】

【実施例】[実施例1] 厚さ150μm、幅50cm、長さ300mのポリエチレンフィルム上に、下記処方で調製した液Aをワイヤーバーで連続的に塗布し、厚さ1.5μmのポリビニルアルコール系配向膜を形成した。この配向膜に、ラビング処理を連続的にを行い、その後、下記組成の液Bをワイヤーバーで塗布し、配向熟成後、500mW/cm<sup>2</sup>の照度の紫外光を1秒間照射し、スメクチック液晶性分子の層を形成した。

【0043】

液Bの組成

下記構造式1で表される化合物

50重量部

下記構造式2で表される化合物

47重量部

「イルガキュア907」（市販品）

3重量部

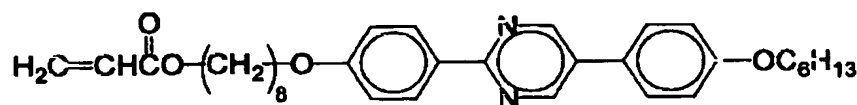
クロロホルム

600重量部

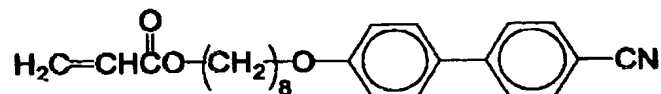
【0044】

【化5】

## 構造式 1



## 構造式 2



【0045】形成された層を光学顕微鏡で観察した結果、スメクチック液晶相特有の層構造が確認された。更に、このシートを、スメクチック液晶性分子の層が形成された側がプリズム形状のロールに接触する様にして、2つのロール間に連続的に通過させ、加圧して、偏光分離プリズムシートを得た。断面図は図1(a)と同様であった。得られた偏光分離プリズムシートと偏光度99.9%のヨウ素系偏光板とを重ねたときの透過率を分光光度計により測定したところ、P偏光はほぼ100%透過し、S偏光はほとんど反射していることが実証された。

## 【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、低コストに作製でき、且つ入射した自然光から特定の振動方向を有する直線偏光を出射させ得る偏光分離プリズムシートを提供することができる。また、本発明によれば、光源からの光の利用効率が高く、液晶表示装置等に使用した場合に、輝度の高い表示を可能とする照明装置

を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

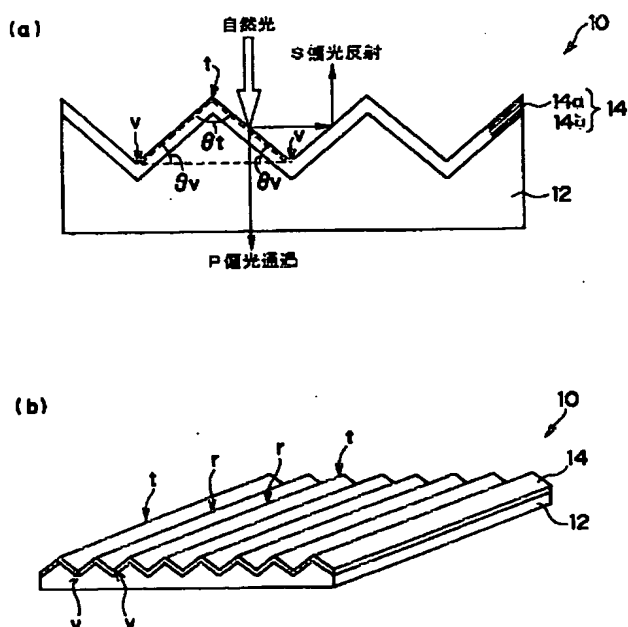
【図1】 本発明の偏光分離プリズムシートの一実施の形態の断面模式図(a)および斜視図(b)である。

【図2】 本発明の照明装置を利用した液晶表示装置の断面模式図である。

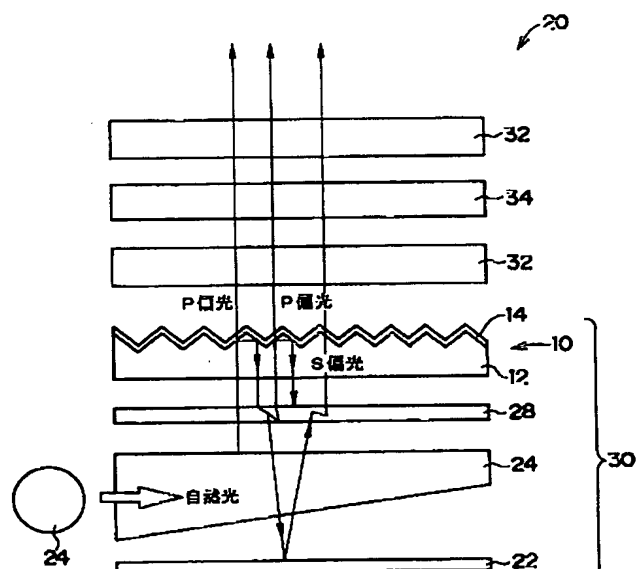
## 【符号の説明】

- 10 偏光分離プリズムシート
- 12 透光性支持体
- 14 液晶層
- 20 液晶表示装置
- 22 反射板
- 24 冷陰極管
- 26 導光板
- 28 1/4波長板
- 30 照明装置
- 32 偏光板
- 34 液晶表示用セル

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I		(参考)
G 0 2 F 1/157		F 2 1 V 8/00	6 0 1 A	
// F 2 1 V 8/00	6 0 1	G 0 2 F 1/1335	5 3 0	

Fターム(参考) 2H042 AA02 AA04 AA16 AA26 BA02  
CA06 CA10 CA17 DA02 DA04  
DE04  
2H049 BA05 BA07 BA43 BB62 BB63  
BC22  
2H088 EA47 GA04 HA17 HA18 HA21  
HA28 MA06 MA20  
2H091 FA07Z FA08X FA08Z FA11Z  
FA14Z FA23Z FA41Z FB02  
LA12 LA16  
2K001 AA12 BB05 CA01 FA07